

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

10129723

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 3214593 A2 910919 <No. of Patents: 001>

**FULL COLOR EL DISPLAY PANEL** (English)

Patent Assignee: FUJI XEROX CO LTD

Author (Inventor): SATO YOSHIHIDE

IPC: \*H05B-033/26;

Derwent WPI Acc No: G 91-320971

JAPIO Reference No: 150490E000108

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 3214593	A2	910919	JP 908064	A	900117	(BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 908064 A 900117

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03551693    \*\*Image available\*\*

**FULL COLOR EL DISPLAY PANEL**

PUB. NO.:        03-214593    [JP 3214593    A]

PUBLISHED:     September 19, 1991 (19910919)

INVENTOR(s):   SATO YOSHIHIDE

APPLICANT(s): FUJI XEROX CO LTD [359761] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.:     02-008064    [JP 908064]

FILED:          January 17, 1990 (19900117)

INTL CLASS:    [5] H05B-033/26

JAPIO CLASS:   43.4 (ELECTRIC POWER -- Applications); 44.9 (COMMUNICATION --  
Other); 45.3 (INFORMATION PROCESSING -- Input Output Units)

JOURNAL:        Section: E, Section No. 1144, Vol. 15, No. 490, Pg. 108,  
December 11, 1991 (19911211)

**ABSTRACT**

**PURPOSE:** To enhance the reliability and harmonize the light emission efficiencies of three colors by forming small the light emission regions of EL light-emitting elements of red, green, and blue on their respective base boards while the shapes of their second electrodes are made smaller little by little from the one with lower light emission efficiency to the higher, and laminating them in sequence from the one with lower light emission efficiency.

**CONSTITUTION:** EL light-emitting elements having a blue light emitting layer 24, red light emitting layer 34, and green light emitting layer 44 are formed on respective base boards 21, 31, 41 to make a first, second and third EL display panel. Electrode 36 is made smaller than a one 26 while an electrode 46 smaller than a one 36, and the light emission regions are formed smaller in the sequence from blue, red, and green, and the base boards on which the EL light-emitting elements are formed are laminated in sequence from blue, red, and green, to constitute a full color EL display panel. Because the EL light-emitting elements are separated by the base boards 31, 41, influence of cross-talk occurring between wirings will lessen. Thereby the reliability is enhanced, and harmony is obtained between the light emission

efficiencies of three colors because the EL display panels for blue, red, green light emission are laminated in sequence nearer as named to the surface of the display panel.

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-214593

⑮ Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 05 B 33/26識別記号 庁内整理番号  
8112-3K

⑯ 公開 平成3年(1991)9月19日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑰ 発明の名称 フルカラーE.L表示パネル

⑱ 特 願 平2-8064

⑲ 出 願 平2(1990)1月17日

⑳ 発 明 者 佐 藤 真 秀 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社  
海老名事業所内㉑ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号  
社

㉒ 代 理 人 弁理士 阪本 清 幸 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

フルカラーE.L表示パネル

## 2. 特許請求の範囲

基板上に第1の電極、第1の絶縁層、有色発光の発光層、第2の絶縁層、第2の電極の順に形成されるE.L表示パネルを複数個積層して成るフルカラーE.L表示パネルにおいて、

第1のE.L表示パネルにおける発光層の発光効率より高い発光効率となるように第2のE.L表示パネルにおける発光層を形成し、第2のE.L表示パネルにおける発光層の発光効率より高い発光効率となるように第3のE.L表示パネルにおける発光層を形成し、前記第2のE.L表示パネルにおける第2の電極は前記第1のE.L表示パネルにおける第2の電極より小さく形成し、前記第3のE.L表示パネルにおける第2の電極は前記第2のE.L表示パネルにおける第2の電極より小さく形成し、前記第1のE.L表示パネル上に前記第2のE.L表示パネルを設け、前記第2のE.L表示パネル上に

前記第3のE.L表示パネルを設けたことを特徴とするフルカラーE.L表示パネル。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、赤(R)、緑(G)、青(B)の混色によりフルカラー表示を得るフルカラーE.L表示パネルに係り、特に製造容易で信頼性の高いフルカラーE.L表示パネルに関する。

(従来の技術)

ディスプレイ装置は、高度情報化社会の進展にともないマン・マシンインタフェースとして不可欠なものとなっており、CRTに代わる軽量、薄型の平面ディスプレイ装置が強く要望され、特に多様な表示が可能であるフルカラーE.L表示パネルの実用化が切望されているのが現状である。

従来のフルカラーE.L表示パネルとして、第1の例として、同一基板上に赤(R)、緑(G)、青(B)の色を発光する各発光層を分離配列した構造のものと、第2の例として、同一基板上にRGB発光の各発光層の薄層を積層して多色表示を

## 特開平3-214593 (2)

実現する薄膜積層構造のものと、第3の例として、二枚の基板上にそれぞれEし発光素子を形成し、対向させて結合させる構造のものがあった。

第1の例の同一基板上にRGB発光の各発光層を分割配列した構造のものを、第6図にその断面説明図を示して説明する。ガラス等の基板1上に第1の電極2としての透明電極、第1の絶縁層3、発光層4、第2の絶縁層5、第2の電極6としての背面電極を順次積層してEし発光素子を形成した構造となっている。そして発光層4は、青、緑、赤発光の発光層に分割配列されている。具体的には、ある発光層4は、青色を発光するために、ZnSやZnSeあるいはZnSとZnSeの混晶を母体として、TmF<sub>3</sub>等の発光中心が添加されている。また、別の発光層4には、緑色を発光するために、ZnSやZnSeあるいはZnSとZnSeの混晶を母体として、TbF<sub>3</sub>等の発光中心が添加されている。更に、別の発光層4には、赤色を発光するために、ZnSやZnSeあるいはZnSとZnSeの混晶を母体として、SmF<sub>3</sub>

等の発光中心が添加されている。Tmは青色、Tbは緑色、Smは赤色の発光を呈するものである。上記第1、第2の絶縁層3、5は、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、BaTiO<sub>3</sub>等の透明な導電体膜で形成されている。また第1の電極2としての透明電極は、酸化インジウム・スズ(ITO)、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>等から構成され、第2の電極6としての背面電極は、アルミニウム(Al)等の金属から構成されている。これら絶縁層、発光層は、スパッタリングや真空蒸着、CVD等の成膜方法で形成され、上記Eし発光素子全体の厚さは、2ミクロン以下となっている。

以上の第1の例のフルカラーEし表示パネルは、第1と第2の電極2、6間に高電圧を印加することにより、電界加速された熱電子が発光中心を衝突励起し、電場発光し、パネル表示を行うものである。

第2の例の同一基板上にRGB発光の各発光層の極膜を積層して多色表示を実現する薄膜積層構造のものを、第7図にその断面説明図を示して説

明する。ガラス等の基板1上に第1の電極2としての透明電極、第1の絶縁層3、第1の発光層4としての青色発光の発光層、第2の絶縁層5、第2の電極6としての透明電極を順次積層し、更に第3の絶縁層7、第2の発光層8としての緑色発光の発光層、第4の絶縁層9、第3の電極10としての透明電極を順次積層し、更に第5の絶縁層11、第3の発光層12としての赤色発光の発光層、第6の絶縁層13、第4の電極14としての背面電極を順次積層してEし発光素子を順次形成した構造となっている。ここにおいて、第2の電極6は青色発光の発光層4と緑色発光の発光層8の双方の共通電極となっており、また第3の電極10は緑色発光の発光層8と赤色発光の発光層12の双方の共通電極となっている。ここで、第1の電極2、第2の電極6、第3の電極10をITO等で形成し、第4の電極14をアルミニウム(Al)で形成することとする。青、緑、赤発光の発光層の材料及び絶縁層3、5、7、9、11、13の材料は、第1の例のフルカラーEし表示パ

ネルで説明したものと同様のものである。

以上の第2のフルカラーEし表示パネルは、重ね合わせた各発光層から発光することにより、多色を表示するものである。

第3の例の二枚の基板上にそれぞれEし発光素子を形成し、対向させて結合させる構造のものを、第8図にその断面説明図を示して説明する。ガラス等の基板1a上に第1の電極2aとしての透明電極、第1の絶縁層3a、発光層4a、第2の絶縁層5a、第2の電極6aとしての背面電極を順次積層してEし発光素子を形成し、別のガラス等の基板1b上に第1の電極2bとしての透明電極、第1の絶縁層3b、発光層4b、第2の絶縁層5b、第2の電極6bとしての背面電極を順次積層してEし発光素子を形成し、第8図に示すように基板1aと基板1bとが外側となるように二つのEし発光素子を結合させた構造となっている。この場合、発光層4aは赤色を発光させるZnS:SmF<sub>3</sub>で構成され、発光層4bは緑色を発光させるZnS:TbF<sub>3</sub>で構成されており、透明電

## 特開平3-214593 (3)

極と背面電極はITO等から構成されている（特開昭60-263982号公報参照）。

このような構成において、発光層4と発光層4bからの発光により、パネルを表示させるものである。また、フルカラーを表示させるために、第3の例の構造のものに、第1の例または第2の例を組み合わせるようにすれば、R、G、Bの発光が可能となり、混色によりフルカラー表示が可能である。つまり、上記第3例の一方の基板上のE1発光素子の発光層を二色の色を発光する発光層に分割配列し、他方の基板上のE1発光素子の発光層はそのまま、二つのE1発光素子を張り合わせた構成とするか、第3例の一方の基板上にE1発光素子の発光層を絶縁層、透明電極を介して別々の色を発光する発光層を重ねて二重構造の発光層とし、他方の基板上のE1発光素子の発光層はそのまま、二つのE1発光素子を張り合わせた構成とすればよい。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、上記で示した第1の例のフルカ

ラ-E1表示パネルの構成では、性能を上げるために各E1発光素子の画素を小さくして高密度化を図ろうとすると、画素の輝度を十分に保持することができなくなるとの問題点があり、また、同一基板1上に分割配列された各E1発光素子の画素から引き出された配線が各画素の間を過ることとなり、パネルを高機能化するためには、各E1発光素子の画素部分を相対的に大きくして配線を微細化して高密度化する必要があるが、製造上困難となり、特にパネルの大型化が難しくなり、またパネルを大型化した場合、配線が微細化しているため配線抵抗が相対的に大きくなって駆動上の困難を伴い、更に駆動回路との接続部が複雑化するとの問題点があった。

また、上記の第2の例のフルカラー-E1表示パネルの構成では、特に発光層と絶縁層が薄い場合は、絶縁されている電極間においてクロストークが発生し、例えば第1の電極2に電圧が印加されているが、第2の電極6に電圧が印加されていない場合に、第3の電極10に電圧が印加されると、

第3の電極10と第2の電極6との間にクロストークが発生して第2の電極6に影響を与えたり、また各電極から引き出された配線が基板1上で重ねられるため、引き出し配線相互で配線容量が増大し、電極間におけるのと同様に配線間においてもクロストークが発生するとの問題点があった。

さらに、上記の第3の例のフルカラー-E1表示パネルの構成では、R、G、Bでフルカラーを表示するために、第1の例または第2の例を第3の例に取り込まなければならず、一層製造プロセスが複雑になるとの問題点があった。

本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、製造容易で信頼性の高いフルカラー-E1表示パネルを提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

上記従来例の問題点を解決するため本発明は、基板上に第1の電極、第1の絶縁層、有色発光の発光層、第2の絶縁層、第2の電極の順に形成されるE1表示パネルを複数個積層して成るフルカラー-E1表示パネルにおいて、第1のE1表示パ

ネルにおける発光層の発光効率より高い発光効率となるように第2のE1表示パネルにおける発光層を形成し、第2のE1表示パネルにおける発光層の発光効率より高い発光効率となるように第3のE1表示パネルにおける発光層を形成し、前記第2のE1表示パネルにおける第2の電極は前記第1のE1表示パネルにおける第2の電極より小さく形成し、前記第3のE1表示パネルにおける第2の電極は前記第2のE1表示パネルにおける第2の電極より小さく形成し、前記第1のE1表示パネル上に前記第2のE1表示パネルを設け、前記第2のE1表示パネル上に前記第3のE1表示パネルを設けたことを特徴としている。

（作用）

本発明によれば、赤、緑、青の各色発光の発光層を有するE1発光素子をそれぞれの基板上に形成してE1表示パネルを形成し、この場合、発光層の発光効率の低いものから高いものへとE1表示パネルにおける各第2の電極の形状を少しずつ小さくすることにより発光領域を小さく形成して、

## 特開平3-214593(4)

EL表示パネルを有色発光層の発光効率の低い順に積層してフルカラーEL表示パネルを構成したことにより、赤、緑、青発光の発光層を有するEL発光素子をそれぞれ別々の基板上に形成することができ、それらを積層することによって製造できるので、製造プロセスが容易となり、また各EL発光素子を基板ガラス等の基板で分離する構成となっているので、電極相互間に、または電極に接続する配線相互間に起こるクロストークの影響が少なくなり、絶縁破壊も少なくなり、信頼性が向上し、更に発光効率の低い発光層を有するEL表示パネルからフルカラー表示パネルの表面に近づけて積層することで、各色の発光効率の調和を図ることができ、また有色発光層の発光効率の低いものから高いものへとEL表示パネルの発光領域を小さく形成して、発光領域の大きいEL表示パネルから順にフルカラー表示パネルの表面に積層されるので、混色ずれを低減することができる。

(実施例)

本発明の一実施例について図面を参照しながら

説明する。

第1図は、本発明の一実施例に係るフルカラーEL表示パネルの断面説明図である。

実施例のフルカラーEL表示パネルの構成は、基板ガラスの基板21上に青色(B)を発光する発光層24を有するEL発光素子が形成されて第1のEL表示パネルが形成され、基板ガラスの基板31上に赤色(R)を発光する発光層34を有するEL発光素子が形成されて第2のEL表示パネルが形成され、基板ガラスの基板41上に緑色(G)を発光する発光層44を有するEL発光素子が形成されて第3のEL表示パネルが形成され、以上のEL表示パネルをフルカラー表示パネルの表面に近い順に第1のEL表示パネル(青色発光)、第2のEL表示パネル(赤色発光)、第3のEL表示パネル(緑色発光)を積み重ねて結合させたものである。この場合、青、赤、緑の順で発光層の発光効率が高くなっているものとする。

各EL表示パネルについて説明すると、まず、第1のEL表示パネル(青色発光)の構成は、図

基板ガラスの基板21上に第1の電極22としてのITO、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>等から構成される透明電極が形成され、その上に第1の絶縁層23としてY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、BaTiO<sub>3</sub>等から成る絶縁層と、次に青色を発光させるためのZnS:TMF、SrS:Ce、SrS:Co等から成る発光層24が形成され、またその上に第1の絶縁層23と同じ素材の第2の絶縁層25と、第1の電極22と同じ素材の第2の電極26となる透明電極とを順次積層している。

第2のEL表示パネル(赤色発光)の構成は、基板ガラスの基板31上に第1の電極32としてのITO、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>等から構成される透明電極が形成され、その上に第1の絶縁層33としてY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、BaTiO<sub>3</sub>等から成る絶縁層と、次に赤色を発光させるためのZnS:SmF<sub>3</sub>、CaS:Eu、SrS:Eu等から成る発光層34が形成され、またその上に第1の絶縁層33と同じ素材の第2の絶縁層35と、第1の電極32と同じ素材の第2の電極36

となる透明電極とを順次積層している。

第3のEL表示パネル(緑色発光)の構成は、基板ガラスの基板41上に第1の電極42としてのITO、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>等から構成される透明電極が形成され、その上に第1の絶縁層43としてY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、BaTiO<sub>3</sub>等から成る絶縁層と、次に緑色を発光させるためのZnS:TbF<sub>3</sub>、CaS:Ce等から成る発光層44が形成され、またその上に第1の絶縁層43と同じ素材の第2の絶縁層45と、第1の電極42と同じ素材の第2の電極46となる透明電極とを順次積層している。尚、第2の電極46は表示パネルの背面に当たるので、この第2の電極46に隣って透明電極とせず、アルミニウム(Al)等の金属電極で構成してもよい。

基板21、31、41上にそれぞれ形成された第1電極22、32、42からはそれぞれ配線が引き出され、EL駆動部(図示せず)に接続されている。同様に、第2電極26、36、46からもそれぞれ配線が引き出され、EL駆動部に接続

## 特開平3-214593 (5)

されている。そして、これら配線には、画像信号に従ってEL駆動部からEL駆動電圧が印加されるようになっている。

EL駆動部は、色や明暗等の画像情報を信号に変換した画像信号に従って第1と第2の電極に電圧を印加するようになっている。

尚、各基板上に形成された各EL表示パネルを積層してフルカラーEL表示パネルを形成する場合、第1のEL表示パネル（青色発光）のEL発光素子の第2の電極26より第2のEL表示パネル（赤色発光）のEL発光素子の第2の電極36を小さく形成し、第2のEL表示パネル（赤色発光）のEL発光素子の第2の電極36より第3のEL表示パネル（緑色発光）のEL発光素子の第2の電極46を小さく形成することとする。これは、各発光領域の大きさが同一であると、表示パネルを斜めから見た場合に、混色ずれが生じるので、このずれを防止するためのものである。

上記本実施例では、青、赤、緑の順で有色発光層の発光効率が高くなっている場合を示したが、

発光層の材料によっては、必ずしも青、赤、緑の順で有色発光層の発光効率が高いとは限らない。従って、青、赤、緑の順で有色発光層の発光効率が高くないときは、発光効率の低い発光層のEL発光素子を有するEL表示パネルの上に発光効率の高い発光層のEL発光素子を有するEL表示パネルを積層するようにする。これにより、発光効率の低いものからフルカラーEL表示パネルの表面に近く配置されることになる。

尚、青、赤、緑の発光層の材料別の発光効率を以下に示すと、青については、 $ZnS:TMF$ が $0.01\text{ lm/W}$ 、 $SrS:Ce$ が $0.22\text{ lm/W}$ 、 $SrS:Cu$ が約 $0.05\text{ lm/W}$ であり、赤については、 $ZnS:SmF$ が $0.08\text{ lm/W}$ 、 $CaS:Eu$ が $0.05\text{ lm/W}$ 、 $SrS:Eu$ が $0.08\text{ lm/W}$ であり、緑については、 $ZnS:TbF$ が $1\sim1.5\text{ lm/W}$ 、 $CaS:Ce$ が $0.11\text{ lm/W}$ である。

次に、この本実施例のフルカラーEL表示パネルの製造方法について説明する。

まず、青色発光の発光層24を有する第1のEL表示パネルの製造方法について説明する。フルカラーEL表示パネルの表面となる基板21は厚さ $1\sim3\text{ mm}$ 程度のガラス等で形成し、この基板21上にITO、 $In$ 、 $O$ 、 $SnO$ 等をスパッタ法または蒸着法で厚さ $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 程度に蒸着し、フォトリソ法により第1の電極22の透明電極を所望のパターンにパターンニングして透明電極を形成する。この上に $Y$ 、 $O$ 、 $Si$ 、 $N$ 、 $BaTiO$ 等をスパッタ法で厚さ $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 程度に蒸着してエッチングして、第1の電極22の透明電極を覆う大きめの形状で第1の絶縁層23を形成する。第1の絶縁層23上にスパッタ法、電子ビーム法等で $ZnS:TMF$ 、 $SrS:Ce$ 、 $SrS:Cu$ 等を厚さ $0.8\text{ }\mu\text{m}$ 程度に蒸着してエッチングし、第1の絶縁層23より小さい形状の青色発光の発光層24を形成する。再度第1の絶縁層23と同様の材料で第2の絶縁層25を前記同様に発光層24を覆うように厚さ $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 程度で形成し、第2の絶縁層25上にITO等をスパッタ法また

は蒸着法で厚さ $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 程度に蒸着し、フォトリソ法によりパターンニングして、第2の絶縁層25より小さい形状の第2の電極26となる透明電極を形成する。このようにして第1のEL表示パネルが作製される。ここでは、基板21として $1\sim3\text{ mm}$ 程度の厚さのガラス板を使ったが、基板31、41と同じ $50\sim100\text{ }\mu\text{m}$ 程度のガラス薄板を使い、この基板に厚めの保護ガラスを接合するようにしてもよい。

次に、赤色発光の発光層34を有する第2のEL表示パネルの製造方法は、上記第1のEL表示パネルの製造方法と略同じであるが、ガラス薄板の基板31は、フルカラーEL表示パネルの表面とならないので、基板21のように厚くする必要はなく、厚さ $50\sim100\text{ }\mu\text{m}$ 程度でよい。また赤色発光の発光層34は、 $ZnS:SmF$ 、 $CaS:Eu$ 、 $SrS:Eu$ 等で形成する。尚、第2のEL表示パネルにおける第2の電極36は、第1のEL表示パネルにおける第2の電極26より小さい面積の形状で形成することとする。

そして、緑色発光の発光層44を有する第3のEL表示パネルの製造方法は、上記第1のEL表示パネルの製造方法と略同じであるが、ガラス薄板の基板41は、基板31同様厚さ50～100 $\mu$ m程度で形成し、また緑色発光の発光層44は、ZnS:TbF<sub>3</sub>、CaS:Ce等で形成する。尚、第3のEL表示パネルにおける第2の電極46は、第2のEL表示パネルにおける第2の電極36より小さい面積の形状で形成することとする。さらに、表示パネルの背面となる第2の電極46をアルミニウム(Al)等の金属電極で形成することもできるが、この場合は、第2の絶縁層45上に第2の絶縁層45より小さい形状で厚さ1 $\mu$ m程度の第2の電極46を形成することとする。

以上のように、それぞれ作製されたEL表示パネルを、第1のEL表示パネル、第2のEL表示パネル、第3のEL表示パネルの順に積層する。この際それぞれの基板の四隅にて接着剤で接着するようにする。そして、それぞれの電極からEL駆動部に接続される配線を引き出し、この上にシ

リコン等の樹脂封止剤を厚さ約1mm程度塗布することによって封止する。このようにして、フルカラーEL表示パネルが作製される。

次に、本発明に係る一実施例のフルカラーEL表示パネルの駆動方法について説明すると、EL駆動部から特定時間、特定の強さの電圧が配線を経由して第1の電極22、32、42に印加され、同時に第2の電極26、36、46にも一定の電圧が印加されると、第1の電極22、32、42と第2の電極26、36、46に挟まれた発光層24、34、44から青、赤、緑の発光光が発光することになる。電圧が印加される時間と強さによって発光時間と発光の強さが決まってくる。また各発光色の混合により、フルカラー表示とすることができるし、駆動部に階調機能を持たせれば、さらに多色化が可能である。

本実施例によれば、青色発光の発光層24、赤色発光の発光層34、緑色発光の発光層44を有するEL発光素子をそれぞれの基板21、31、41上に形成して第1のEL表示パネル(青色発

光)、第2のEL表示パネル(赤色発光)、第3のEL表示パネル(緑色発光)を形成し、この場合、第1のEL表示パネルの第2の電極26より第2のEL表示パネルの第2の電極36を小さく形成し、第2のEL表示パネルの第2の電極36より第3のEL表示パネルの第2の電極46を小さく形成することにより、青、赤、緑の順に発光領域を小さく形成して、青、赤、緑の順に各EL発光素子が形成されたそれぞれの基板を積層してフルカラーEL表示パネルを構成したことにより、赤、緑、青発光の発光層を有するEL発光素子をそれぞれ別々の基板上に形成して、それぞれのEL表示パネルを形成することができ、それらを積層することによって製造できるので、製造プロセスが容易で歩留が向上する効果があり、また各EL発光素子を薄板ガラス等の基板31、41で分離する構成となっているので、電極相互間に、または電極に接続する配線相互間に起こるクロストークの影響を少なくすることができ、絶縁破壊も少なくなり、信頼性が向上する効果があり、更に

本実施例においては、青、赤、緑の順に発光層における発光効率が良いため、表示パネルの表面に近い順に青、赤、緑発光のEL表示パネルが積層することで、各色の発光効率の調和を図ることができる効果があり、また青、赤、緑の順に発光領域を小さく形成してフルカラーEL表示パネルの表面に近い順に青、赤、緑発光のEL表示パネルが積層されるので、混色ずれを低減することができる効果がある。

本実施例の構成を基にして、第2図に示すようなマトリクス表示パネルとしてもよい。このマトリクス表示パネルの構成について具体的に説明する。但し、第2図においては、説明を容易にするために、絶縁層及び発光層等は省略している。

ガラス等の基板21上には、透明電極としてITO、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>等で第1の電極22を帯状で縦縞形状に形成し、その上にY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、BaTiO<sub>3</sub>等で第1の絶縁層23を縦縞形状の第1の電極22を覆うように形成し、更に第1の絶縁層23上に青色発光の発光層24

## 特開平3-214593 (7)

を  $ZnS:TmF_3$ 、 $SrS:Ce$ 、 $SrS:Cu$  等で第1の絶縁層23より小さく形成し、発光層24上に第2の絶縁層25として発光層24を覆うように形成し、そして第2の絶縁層25上に帯状で横線形状の透明電極を第2の電極26として形成する。この場合、第3図の平面説明図に示すように、第1の電極22の縦線形状の帯状の透明電極と第2の電極26の横線形状の帯状の透明電極の交差部分は、帯状の幅で交差させることとする。透明を容易にするために、第3図においても、絶縁層及び発光層は省略して示している。

また、基板31上には、第1の電極32として帯状の縦線形状の透明電極、第1の絶縁層33、 $ZnS:SmF_3$ 、 $CaS:Eu$ 、 $SrS:Eu$  等による赤色発光の発光層34、第2の絶縁層35、第2の電極36として帯状の横線形状の透明電極を積層して形成する。この場合、第4図の平面説明図に示すように、第1の電極32の縦線形状の帯状の透明電極と第2の電極36の横線形状の帯状の透明電極の交差部分は、それぞれ帯状の

透明電極の幅を少し狭い形状で交差させることとし、発光領域を小さくする。第4図においても、絶縁層及び発光層は省略して示している。

また、基板41上には、第1の電極42として帯状の縦線形状の透明電極、第1の絶縁層43、 $ZnS:TbF_3$ 、 $CaS:Ce$  等による緑色発光の発光層44、第2の絶縁層45、第2の電極46として帯状の横線形状の透明電極を積層して形成する。この場合、第5図の平面説明図に示すように、第1の電極42の縦線形状の帯状の透明電極と第2の電極46の横線形状の帯状の透明電極の交差部分は、それぞれの帯状の透明電極の幅を赤色E1発光素子の透明電極間の交差部分の狭い幅の形状よりさらに少し狭い形状で交差させることとし、更に発光領域を小さくする。第5図においても、絶縁層及び発光層は省略して示している。

このように、各電極における帯状の透明電極の交差部分の幅を青、赤、緑発光のE1発光素子の電極の幅に狭くしたのは、この実施例のマトリッ

クス表示パネルを斜めから見た場合の混色ずれを低減させるためである。

このマトリックス表示パネルからの電極に接続する配線は、各配線層毎にフレキシブル基板（図示せず）に接続させるようにし、当該フレキシブル基板にパルスを与える信号線がそれぞれ接続されることになる。

このマトリックス表示パネルの駆動方法は、マトリックス状になった透明電極の交差部分が発光領域となり、横に点在する発光領域（横ラインの発光領域）を一単位として発光させて、次の横ラインの発光領域を発光させるように、順次横ラインの発光領域を発光させていくようにして、表示パネルの上から下に向かって逐次して横ラインの発光を繰り返すようにして表示パネルを表示させるものである（線順次走査方式）。具体的には、縦線の透明電極（データライン）において、発光させたい領域部分のデータライン部分にプラスのパルスを与えるようにし、これに対応する横の透明電極（スキャンライン）にマイナスのパルスを与

えるようにすれば、データラインのパルスとスキャンラインのパルスの差によって生じた一定の電位差で発光層を発光させるようにしたものである。

このマトリックス表示パネルは、フラットパネルディスプレイとしてコンピュータのディスプレイ装置等に活用できるものである。

（発明の効果）

本発明によれば、赤、緑、青の各色発光の発光層を有するE1発光素子をそれぞれの基板上に形成してE1表示パネルを形成し、この場合、発光層の発光効率の低いものから高いものへとE1表示パネルにおける各第2の電極の形状を少しずつ小さくすることにより発光領域を小さく形成して、発光層の発光効率の低い順にE1表示パネルを積層してフルカラーE1表示パネルを構成したことにより、赤、緑、青発光の発光層を有するE1発光素子をそれぞれ別々の基板上に形成することができ、それらを積層することによって製造できるので、製造プロセスが容易で歩留が向上する効果があり、また各E1発光素子を基板ガラス等の基

## 特開平3-214593 (8)

板で分離する構成となっているので、電極相互間に、または電極に接続する配線相互間に起こるクロストークの影響が少なくなり、絶縁破壊も少なくなり、信頼性が向上する効果があり、更に発光効率の低い発光層を有するEL表示パネルからフルカラーEL表示パネルの表面に近づけて積層することで、各色の発光効率の調和を図ることができる効果があり、また発光層の発光効率の低いものから高いものへとEL表示パネルの発光領域を小さく形成して発光領域の大きいEL表示パネルから順にフルカラーEL表示パネルの表面に積層されるので、混色ずれを低減することができる効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のフルカラーEL表示パネルの一実施例の断面説明図、第2図はマトリクス表示パネルの概略図、第3図は青色発光のEL発光素子における電極間の交差状態の平面説明図、第4図は赤色発光のEL発光素子における電極間の交差状態の平面説明図、第5図は緑色発光のEL

発光素子における電極間の交差状態の平面説明図、第6図は従来のフルカラーEL表示パネルの断面説明図、第7図は従来の別のフルカラーEL表示パネルの断面説明図、第8図は従来の別のフルカラーEL表示パネルの断面説明図である。

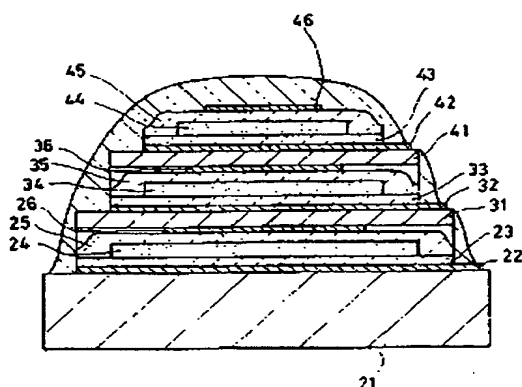
- 1、21、31、41……基板
- 2、12、32、42……第1の電極
- 3、23、33、43……第1の絶縁層
- 4、24、34、44……発光層
- 5、25、35、45……第2の絶縁層
- 6、26、36、46……第2の電極

出 願 人 富士ゼロックス株式会社

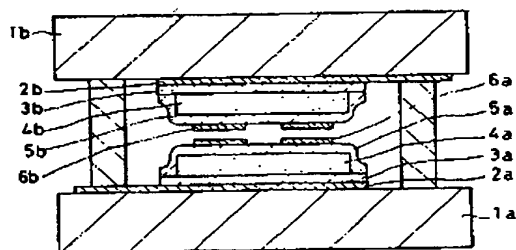
代理人 弁理士 阪 本 靖 幸

代理人 弁理士 船 津 暢 宏

第 1 図

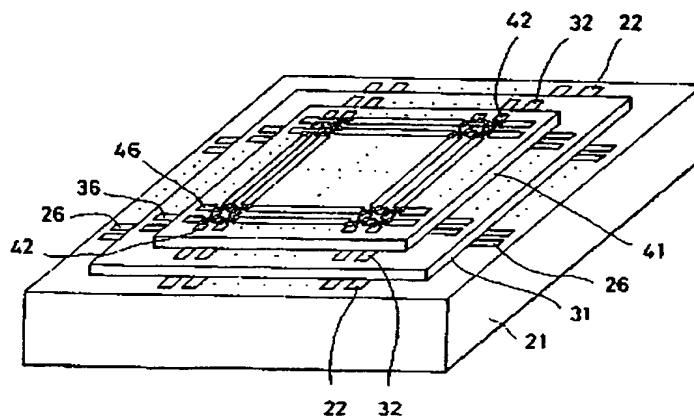


第 8 図

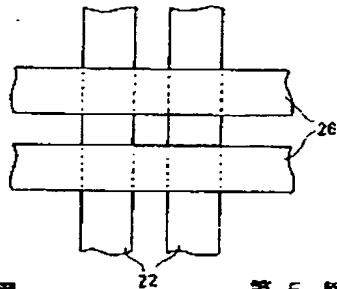


特開平3-214593 (9)

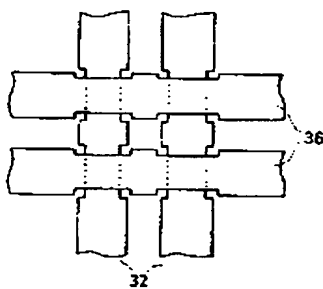
第 2 図



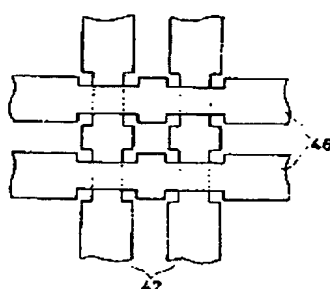
第 3 図



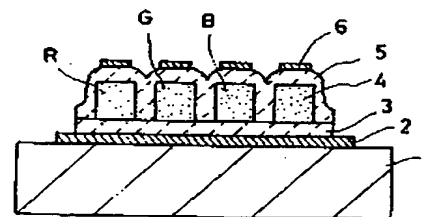
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

